

DERWENT-ACC-NO: 2003-049995

DERWENT-WEEK: 200305

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image forming device compares
synchronizing signal output when image is formed on
photoconductive drum, and
rotation state of detection signal output based on
transfer belt for controlling
photoconductive drum

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0058364 (March 2, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 2002258574 A		September 11, 2002	N/A
024	G03G 015/01		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2002258574A	N/A	
2001JP-0058364	March 2, 2001	

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G015/16 , G03G021/00 ,
G03G021/10 ,
G03G021/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002258574A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An intermediate transfer belt (704) which
accumulates toner image,
rotates in contact with a photoconductive drum. An
interface for state
detection (706) detects the rotation state of the transfer

belt and outputs a detection signal. A controller (700) compares the synchronizing signal output when image is formed on the drum, and the detection signal, for controlling rotate-driving of the drum.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following:

- (1) Image forming method;
- (2) Image forming program; and
- (3) Computer readable medium storing image forming program.

USE - Image forming device.

ADVANTAGE - Decreases the color deviation effectively thereby providing better image quality. Provides image forming device whose output is stabilized by controller to performs image formation at high speed. Detects the rotation state of transfer belt and controls the rotation position of photoconductor drum in response to rotation of transfer belt, accurately detection signal.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of control system of the image forming device. (Drawing includes non-English language text).

Controller 700

Intermediate transfer belt 704

Interface for state detection 706

CHOSEN-DRAWING: Dwg.7/18

TITLE-TERMS: IMAGE FORMING DEVICE COMPARE SYNCHRONISATION
SIGNAL OUTPUT IMAGE
FORMING PHOTOCONDUCTIVE DRUM DETECT SIGNAL
OUTPUT BASED ROTATING

STATE TRANSFER BELT CONTROL PHOTOCONDUCTIVE
DRUM

DERWENT-CLASS: P84 S06

EPI-CODES: S06-A05; S06-A14B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-039366

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258574

(P2002-258574A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 2 7
	1 1 1		1 1 1 Z 2 H 0 3 0
	1 1 4		1 1 4 A 2 H 0 3 5
15/16		15/16	2 H 1 3 4
21/00		21/00	2 H 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-58364(P2001-58364)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 神谷 拓郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 工藤 宏一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100104190

弁理士 酒井 昭徳

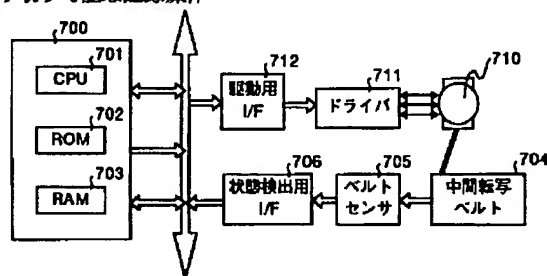
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法、画像形成方法をコンピュータに実行させるプログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 像担持体の回転状態を検出し、この検出信号に応答して像担持体の回転位置を制御すること。

【解決手段】 状態検出用のインターフェース706はエンコーダ出力を処理してデジタル処理されて、エンコーダパルスの数を計数するカウンタを備え、この状態検出用のインターフェース706は、エンコーダがもつ原点情報や電源オン時の初期位置をRAM703に格納することにより、中間転写ベルトの移動位置との対応付けをとることができ、これにより、状態検出用のインターフェース706は中間転写ベルト704の位置を管理し、駆動用インターフェース712はCPU701における演算結果のデジタル信号をアナログ信号に変換して駆動装置のモータ駆動用アンプに与え、モータ710に加える電圧や電流を制御して像担持体の回転位置を制御するように構成したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成するとき同期信号を発生する潜像形成同期信号発生手段と、前記潜像担持体に接して回転し前記潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持体と、前記像担持体の回転状態を検出し、検出信号を出力する検出手段と、前記潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 さらに、前記潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、前記検出手段が前記光学パターンの複数個を同時に読み取り前記潜像担持体の表面において回転状態を検出することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 さらに、前記潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、前記制御手段は前記同期信号出力手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 さらに、前記潜像担持体と接触する構造体を有し、前記潜像担持体と前記構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し、前記構造物のパターン形成部との間にギャップを設けることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 さらに、前記潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるように形成することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項6】 さらに、前記検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、前記潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは前記潜像担持体と前記像担持体の接触部近傍に配置するかをいずれかを選択することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項7】 さらに、前記制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により

時間的に補間する補間手段を有することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項8】 さらに、前記検出手段の検出出力に基づいて前記制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかをいずれかを選択することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成し回転時に同期信号を出力する潜像形成同期信号発生手段と、前記潜像担持体に接して回転し前記潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する無端ベルトを有する像担持体と、前記像担持体の回転状態をし、検出信号を出力検出手段と、前記潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 さらに、前記無端ベルトを有する像担持体の平坦部に光学パターンを検出する検出手段を配置することを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【請求項11】 さらに、前記潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、前記検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取り前記潜像担持体の表面において回転状態を検出し、前記潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、前記制御手段は前記同期信号出力手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御することを特徴とする請求項9または請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項12】 さらに、前記潜像担持体と接触する構造体を有し、前記潜像担持体と前記構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し、前記構造物のパターン形成部との間にギャップを設けることを特徴とする請求項9～請求項11のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項13】 さらに、前記潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるように形成することを特徴とする請求項9～請求項11のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項14】 さらに、前記検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、前記潜像担持体の移

動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは前記潜像担持体と前記像担持体の接触部近傍に配置するかのいずれかを選択することを特徴とする請求項9または請求項10のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項15】 さらに、前記制御手段は、前記検出手段の検出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間回路を有することを特徴とする請求項9または請求項10に記載の画像形成装置。

【請求項16】 さらに、前記検出手段の検出力に基づいて前記制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択することを特徴とする請求項9～請求項15のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項17】 複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持工程と、

前記潜像担持工程において前記潜像を形成し回転すると同時に同期信号を出力する潜像形成同期信号発生工程と、前記潜像担持工程において回転し前記潜像担持工程から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持工程と、

前記像担持工程の回転状態をし、検出信号を出力検出工程と、

前記潜像形成同期信号発生工程において出力する同期信号と前記検出工程において出力する検出信号とを比較して前記潜像担持工程の回転駆動を制御する制御工程と、を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項18】 さらに、前記潜像形成同期信号発生工程において1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力工程を含み、前記制御工程が前記同期信号出力工程から出力する同期信号と前記検出工程から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持工程の回転駆動を制御することを特徴とする請求項17に記載の画像形成方法。

【請求項19】 さらに、前記制御工程は、前記検出工程の検出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間工程を含むことを特徴とする請求項17または請求項18に記載の画像形成方法。

【請求項20】 さらに、前記検出工程の検出力に基づいて前記制御工程において出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持工程におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択することを特徴とする請求項16～請求項19のいずれかに記載の画像形成方法。

【請求項21】 前記請求項16～請求項20に記載さ

れた方法をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項22】 前記請求項21に記載されたプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、合成画像を保持する像担持体の回転状態を検出し、この検出信号にตอบสนองして像担持体の回転位置を制御する画像形成装置、画像形成方法、画像形成方法をコンピュータに実行させるプログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から電子写真法を用いてカラー画像を得るには、多くの装置や方法が提案されている。たとえば、特開平6-127037号公報（カラー画像形成装置）に記載の画像形成装置では、ベルト状感光体上に潜像を形成し、現像して得られるトナー画像をベルト状感光体に複数回重ねて多色のカラー画像を得る際に、ベルト状感光体の移動速度の変動によるずれを補正して、色ずれや解像度の低下を防止するようにしている。

【0003】一般的に、ベルトの表面速度の変動を測定すると、図18に示すような周期的変動が観測される。図18は、ベルトの表面速度の変動を示す説明図（グラフ）である。図18において、この周期Tは駆動ロール軸の回転速度が一定でも、駆動ロールが偏心していると、ベルトの表面速度変動となって現れる。たとえば、ベルトの表面速度を検知すると、ベルトの速度変動に検知ロールの偏心による速度変動が合成されて測定される。これをもとに速度制御をおこなう場合は、検知ロール周期の速度変動が発生してしまう。

【0004】また、ベルト上に一定間隔のマークを設け、それをセンサで検知し、測定時間間隔から速度を算出する方法もある。この方法は検知ロールがないので駆動ロール周波数は検知できるが、マークの汚れ、傷等で誤った検知をすると大きな速度変動が発生してしまう。またベルト上に正確に一定間隔のマークをつけることが必要である。

【0005】このため、特開平6-263281号公報に記載のベルト搬送装置などの発明が提案されている。このベルト搬送方法はベルト上の1箇所にマーク（またはホール）を設けて、このマークを検知してセンサ信号を発生する光学式センサと1回転に1回インデックス信号を発生する駆動ロール軸上にエンコーダを取りつけ、センサ信号のオン時間のフーリエ変換と、このときの駆動ロールのエンコーダパルスをカウントすることでカウント値のフーリエ変換によって表面速度を検出するものである。

【0006】また、このようにして得られた速度データ

をメモリーに保存して、ベルトの速度変動を敢えて抑制するのではなく、1色目で測定した速度変動値を基準にして、2色目以降を制御するので、ベルト上の汚れや傷に対する測定誤差の影響が少なくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種の画像形成装置では、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置の補正を効果的に防止することができないことがあり、その結果としてより精度の高い良好な多色画像を形成することができないことがある。

【0008】また、特開平6-127037号公報に記載の画像形成装置においては、移動速度における変動分に基づいてずれ量を補正しているため、移動速度の誤差が大きき場合に迅速に制御系を安定させることができないことがあり、より高速度での画像形成における制御ができないことがある。

【0009】さらに、特開平6-263281号公報に記載の発明においてもフーリエ変換では複数のマーク信号のデータによる速度データであるので実時間の速度ではなく、遅延および平均化されてしまうので応答が遅くなり高速での制御ができない。また、メモリーに保存する方法においても1週目以降に汚れや傷が付いた場合に異常信号が発生してしまい動作が不安定になってしまうことがある。

【0010】この発明は、上述した従来例による課題を解決するため、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにする画像形成装置、画像形成方法、画像形成方法をコンピュータに実行させるプログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】また本発明のさらに目的は、制御系を安定させてより高速での画像形成の制御がおこなえるようにした画像形成装置、画像形成方法、画像形成方法をコンピュータに実行させるプログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1に記載の発明にかかる画像形成装置は、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成するとき同期信号を発生する潜像形成同期信号発生手段と、前記潜像担持体に接して回転し前記潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持体と、前記像担持体の回転状態をし、検出信号を出力検出手段と、前記潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と前記

検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0013】この請求項1の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像担持体に潜像を形成するとき潜像形成同期信号発生手段において同期信号を発生し、像担持体の回転状態を検出手段において検出し、潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と検出手段から出力する検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれを少なくすることができる。

【0014】また、請求項2に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1に記載の画像形成装置において、さらに前記潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、前記検出手段が前記光学パターンの複数個を同時に読み取り前記潜像担持体の表面において回転状態を検出することを特徴とする。

【0015】この請求項2に記載の発明によれば、潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、検出手段が光学パターンの複数個を同時に読み取り潜像担持体の表面において回転状態を検出でき、この検出出力に基づいて制御手段による出力を安定させて高速での画像形成の制御を可能にすることができる。

【0016】また、請求項3に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1または請求項2に記載の画像形成装置において、さらに前記潜像形成同期信号発生手段が回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、前記制御手段が前記同期信号出力手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御することを特徴とする。

【0017】この請求項3に記載の発明によれば、回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力し、この同期信号と検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御を可能にすることができる。

【0018】また、請求項4に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置において、さらに前記潜像担持体と接触する構造体を有し、前記潜像担持体と前記構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し、前記構造物のパターン形成部との間にギャップを設けることを特徴とする。

【0019】この請求項4に記載の発明によれば、潜像担持体と接触する構造体を有し、潜像担持体と構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方

の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し構造物のパターン形成部との間にギャップを設ける潜像担持体と構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは構造物のパターン形成部との間にギャップを設けるようにし、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをより少なくすることができる。

【0020】また、請求項5に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置において、さらに前記潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込みみ解像度の整数比になるように形成することを特徴とする。

【0021】この請求項5に記載の発明によれば、潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込みみ解像度の整数比になるように形成し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることができる。

【0022】また、請求項6に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置において、さらに前記検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、前記潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは前記潜像担持体と前記像担持体の接触部近傍に配置するかをいずれかを選択することを特徴とする。

【0023】この請求項6に記載の発明によれば、検出手段を検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは潜像担持体と像担持体の接触部近傍に配置するかをいずれかを選択し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることができる。

【0024】また、請求項7に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置において、さらに前記制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間手段を有することを特徴とする。

【0025】この請求項7に記載の発明によれば、制御手段は検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間をパルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間手段により時間的に補間し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御を可能にするこ

とができる。

【0026】また、請求項8に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像形成装置において、さらに、前記検出手段の検出出力に基づいて前記制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかをいずれかを選択することを特徴とする。

10 【0027】この請求項8に記載の発明によれば、検出手段の検出出力に基づいて前記制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかをいずれかを選択し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることができる。

20 【0028】また、請求項9に記載の発明にかかる画像形成装置は、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持体と、前記潜像担持体に前記潜像を形成し回転時に同期信号を出力する潜像形成同期信号発生手段と、前記潜像担持体に接して回転し前記潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する無端ベルトを有する像担持体と、前記像担持体の回転状態をし、検出信号を出力検出手段と、前記潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30 【0029】この請求項9に記載の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、前記潜像担持体に潜像を形成し回転時に同期信号を出力し、潜像担持体に接して回転し潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する無端ベルトを像担持体に有し、像担持体の回転状態を検出し、同期信号と検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させて高速での画像形成の制御を可能にすることができる。

40 【0030】また、請求項10に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9に記載の画像形成装置において、さらに前記潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、前記検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取り前記潜像担持体の表面において回転状態を検出し、前記潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、前記制御手段は前記同期信号出力手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御することを特徴とする。

50

【0031】この請求項10に記載の発明によれば、検出手段は光学パターンの複数個を同時に読み取り潜像担持体の表面において回転状態を検出し、潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、制御手段は同期信号出力手段から出力する同期信号と検出手段から出力する検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御を可能にすることができる。

【0032】また、請求項11に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9または請求項10に記載の画像形成装置であって、さらに、前記潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、前記検出手段は前記光学パターンの複数個を同時に読み取り前記潜像担持体の表面において回転状態を検出し、前記潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、前記制御手段は前記同期信号出力手段から出力する同期信号と前記検出手段から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持体の回転駆動を制御することを特徴とする。

【0033】この請求項11に記載の発明によれば、潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、検出手段は光学パターンの複数個を同時に読み取り潜像担持体の表面において回転状態を検出し、潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力し、制御手段は同期信号と検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御を可能にすることができる。

【0034】また、請求項12に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9または請求項11に記載の画像形成装置であって、さらに、前記潜像担持体と接触する構造体を有し、前記潜像担持体と前記構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し、前記構造物のパターン形成部との間にギャップを設けることを特徴とする。

【0035】この請求項12に記載の発明によれば、潜像担持体と接触する構造体を有し、潜像担持体と構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し、構造物のパターン形成部との間にギャップを設けることにより、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0036】また、請求項13に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9または請求項11に記載の画像形成装置であって、さらに、前記潜像担持体に対して少

なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるように形成することを特徴とする。

【0037】この請求項13に記載の発明によれば、潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所以上にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるようにし、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0038】また、請求項14に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9または請求項10に記載の画像形成装置であって、さらに、前記検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、前記潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは前記潜像担持体と前記像担持体の接触部近傍に配置するかをいずれかを選択することを特徴とする。

【0039】この請求項14に記載の発明によれば、検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは潜像担持体と像担持体の接触部近傍に配置するかをいずれかを選択し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0040】また、請求項15に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9または請求項10に記載の画像形成装置であって、さらに、前記制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間回路を有することを特徴とする。

【0041】この請求項15に記載の発明によれば、制御手段は、検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0042】また、請求項16に記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項9～請求項15のいずれかに記載の画像形成装置であって、さらに、前記検出手段の検出出力に基づいて前記制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかをいずれかを選択することを特徴と

する。

【0043】この請求項16に記載の発明によれば、検出手段の検出出力に基づいて制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0044】また、請求項17に記載の発明にかかる画像形成方法は、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成される潜像担持工程と、前記潜像担持工程において前記潜像を形成し回転するときに同期信号を出力する潜像形成同期信号発生工程と、前記潜像担持工程において回転し前記潜像担持工程から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する像担持工程と、前記像担持工程の回転状態をし、検出信号を出力検出工程と、前記潜像形成同期信号発生工程において出力する同期信号と前記検出工程において出力する検出信号とを比較して前記潜像担持工程の回転駆動を制御する制御工程と、を含むことを特徴とする。

【0045】この請求項17に記載の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成し、潜像を形成し回転するときに同期信号を出力し、潜像担持をするとき回転し潜像担持から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持し、像担持の回転状態を検出し、潜像形成同期信号発生時ににおいて出力する同期信号と検出信号とを比較して潜像担持の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0046】また、請求項18に記載の発明にかかる画像形成方法は、請求項17に記載の画像形成方法において、さらに、前記潜像形成同期信号発生工程において1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力工程を含み、前記制御工程が前記同期信号出力工程から出力する同期信号と前記検出工程から出力する検出信号とを比較して前記潜像担持工程の回転駆動を制御することを特徴とする。

【0047】この請求項18に記載の発明によれば、潜像形成同期信号の発生において1回転するにつき1回以上の同期信号を出力し、制御工程が同期信号出力から出力する同期信号と検出信号とを比較して潜像担持の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0048】また、請求項19に記載の発明にかかる画像形成方法は、請求項17または請求項18に記載の画像形成方法において、さらに、前記制御工程は、前記検出工程の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間工程を含むことを特徴とする。

【0049】この請求項19に記載の発明によれば、検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0050】また、請求項20に記載の発明にかかる画像形成方法は、請求項16～請求項19のいずれかに記載の画像形成方法において、さらに、前記検出工程の検出出力に基づいて前記制御工程において出力する制御信号に基づいて、少なくとも前記像担持工程におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択することを特徴とする。

【0051】この請求項20に記載の発明によれば、検出出力に基づいて制御工程において出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持工程におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることができる。

【0052】また、請求項21に記載の発明は請求項16～請求項20に記載された方法をコンピュータに実行させるプログラムであることを特徴とする。

【0053】この請求項21に記載の発明は請求項16～請求項20に記載された方法をコンピュータに実行させるプログラムであり、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御ができることを可能にすることができる。

【0054】また、請求項22に記載されたプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体であることを特徴とする。

【0055】この請求項22に記載されたプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御ができることを可能にすることができる。

【0056】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる画像形成装置、画像形成方法、画像形成方法をコンピュータに実行させるプログラム、およびそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録

媒体の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0057】〔実施の形態〕まず、この発明の本実施の形態にかかる画像形成装置全体の構成を説明する。図1は本発明の実施の形態にかかる画像形成装置の構成を示す概略構成図である。

【0058】図1を参照して説明すると、画像形成に用いる回転体の一つである円筒状の感光体ドラム100が回転駆動され、その外周面に4色（シアン：C、マゼンダ：M、イエロー：Y、ブラック：Bk）のトナー画像が順次形成されるようになってい

る。【0059】中間転写ベルト101では、回転体の他の一つである無端ベルト状の中間転写ベルト101が回転駆動され、この中間転写ベルト101の外周面に、感光体ドラム100上の4色のトナー像が順次転写されて重ね合わせられカラー画像が形成されるようになってい

る。【0060】この中間転写ベルト101上のカラー画像が転写材としての転写紙Pに転写されて定着機により定着されることにより、カラー画像を得ることができるようになってい

る。【0061】このような画像形成プロセスにおいては、感光体ドラム100、中間転写ベルト101の回転移動速度、すなわち走行方向の移動速度が変動すると、中間転写ベルト101上あるいは転写紙上のカラー画像が乱れるので、感光体ドラム100および中間転写ベルト101が非常に精密な回転駆動を要求するようになってい

る。【0062】一般的には、カラー電子写真複写機やカラープリンタなどの画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体は、複数の支持ローラにより支持される構造になっていて、その内の一つの支持ローラの回転軸に駆動モータを連結して、無端ベルト状の回転体を回転駆動するようになってい

る。【0063】駆動モータとしては、ロータリーエンコーダを内蔵したサーボモータやステップモータが用いられるようになってい

る。このように無端ベルト状の回転体の駆動においては、回転体の移動量（回転位置）を直接検出しているのではなく、駆動源である駆動モータの回転移動量（回転位置）を検出し、この検出結果に基づいてフィードバック制御しているために、駆動モータの回転位置や回転角速度が精密に制御できても、回転体の移動量（回転位置）や回転移動速度が精密に制御されていない。

【0064】したがって、駆動モータの減速ギア精度、駆動ローラの径、変形が直接中間転写ベルト101の速度変動に影響を与えるため、これらの作成精度以上の位置決めが不可能であり、画質の上限も自ずと制限されるようになってい

る。【0065】以上に説明した本実施の形態の画像形成装置においては、中間転写ベルト101の表面もしくは内

側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターン部103を設けると共に、光学パターン部103を読み取る読み取手段としての光学型のパターン検知器104を設け、中間転写ベルト101の回転位置および移動量を直接かつ正確に検出することができるようになる。

【0066】すなわち、中間転写ベルト101の回転運動に現れる支持ローラの変形および偏心、各支持ローラの軸の偏心、駆動モータの速度変動などの影響をすべて含めて、中間転写ベルト101の移動量（回転位置）を正確に検出することが可能になる。

【0067】また、本発明の実施の形態の画像形成装置においては、光学パターン部103を検出する際に、光学パターン部103の反射率周期の1周期だけを検知するのではなく、複数の周期を同時に検出することができるようになっている。

【0068】また、レーザ光源105から出射した光は、ポリゴンスキャナ106を回転することにより、反射波がビームディテクタ109で検出されると共に、パターン検知器104に結果的に入力され、光学パターン部103の光学パターンを検知するようになってい

る。中間転写ベルト101は転写体駆動部107を駆動させることにより回転駆動するようになってい

る。現像器120は4色の現像器（C、M、Y、Bk）が備えられている。感光体ドラム100は感光体駆動部121の駆動により回転駆動する。

【0069】図2は、マルチライン状の分割ビームを得る光学系の例を示す構成図である。この図2において、スリット投影を用いる方法について説明する。光源200から出射した光はレンズ201、スリットマスク202を経て分割されるマーカパターン203に照射するようになってい

る。【0070】図3は、複数個のスリットパターンを同時に読み取る分割ビームの構成図である。この図3において、反射部300と透過部301のスリットパターンからなる。このスリットパターンによれば、複数個のスリットパターンを同時に読み取ることができるようになる。

【0071】図4は、図2における分割ビームに使用するスリットの例を示す図である。このスリットを図1に示したようにスリットマスク202として使用し光を通過させることができる。中間転写体に伴い光学パターン部103が移動するときは、スリット400を通して見た場合に反射と透過が交互に繰り返されるようにして信号が得られるようになる。

【0072】図5は、スリット投影を使用したセンサ光学系の例を示す構成図である。図5におけるセンサ光学系500では、光源501から出射した光がレンズ502を中間転写ベルト101上に設けたマーカパターン505と複スリット506に当て受光素子507で反射光を受光するようになってい

【0073】この図5の例では、光源501からマークパターン505に同周期のビームを照射すると、光学パターンと同周期のビーム反射、透過の繰り返しがあり、これをフォトダイオードのような受光素子からなる受光器508で検出する。これにより、光学パターンの移動速度だけでなく、位置に応じた信号を得ることができる。

【0074】なお、本実施の形態では、パターンの形成方法について特に説明をしていないが、可とう性のある素材によるスリットパターンを接着する方法、テープ状のパターンを接着する方法、ベルト、ドラムに直接印刷する方法がある。またパターンの形状については、長方形パターンの連続である必要がなく、自由に選択してもよい。

【0075】図6は本発明の実施の形態の具体的構成を説明するブロック図である。図6のブロック図ではポリゴン書き込み系と駆動モータにステッピングモータを使用し、作像位置の先端の同期が取れるように構成する。

【0076】カウンタ600はポリゴンの同期検出器からのライン同期信号によりクリアされ、図示省略のクロック発生部から出力するクロックをカウントアップして、そのカウント値を位相比較回路601に出力するようになっている。

【0077】位相比較回路601は先に説明した光学パターンの検知パターンから選出した任意のパターン信号を中間転写基準信号として入力される信号と、図示省略の同期検知器からのライン同期信号との位相を比較するようになっている。

【0078】このとき、位相比較回路601は中間転写基準信号が入力されたときに動作し、図示省略の同期検知器から最初のライン同期信号が入力された時点でカウンタ600のカウント値（カウンタ600のライン同期信号によるリセット直前のカウント値）を取り込むことにより、中間転写基準信号とライン同期信号との位相差を求めて、演算制御回路603に出力する。

【0079】演算制御回路603はCPUやハード的に構成された演算器でもよい。演算制御回路603からはクロック生成制御部604内のクロック発生部605の出力に基づいてステッピングモータドライバ606を駆動してステッピングモータ607を駆動させるようになっている。またクロック発生部605の出力は、カウンタ608に入力し、カウンタ出力が位相（カウント値）比較回路609に入力し、位相比較回路609から演算制御回路603に比較結果を出力するようになっている。

【0080】次に、図1における中間転写ベルト101の転写体駆動部107の制御系の駆動回路の例を図7に基づいて説明する。図7は本発明の実施の形態の制御系を示すブロック図である。

【0081】マイクロプロセッサ700は、全体の制御

をする。マイクロプロセッサ700にはバスラインを介してCPU701、ROM702、およびRAM703が接続されている。

【0082】また、中間転写ベルト704、ベルトセンサ（光ヘッド）705を経てエンコーダスケール（スリット）の出力が状態検出用のインターフェース706、バスラインを経てマイクロプロセッサ700に入力されるようになっている。

【0083】ここで、状態検出用のインターフェース706はエンコーダ出力を処理してデジタル処理されて、エンコーダパルスの数を計数するカウンタを備えている。この際には、状態検出用のインターフェース706は、エンコーダがもつ原点情報や電源オン時の初期位置をRAM703に格納することにより、中間転写ベルト704の移動位置との対応付けをとることができるようになる。これにより、状態検出用のインターフェース706は中間転写ベルト704の位置を管理することができる。

【0084】またモータ710はドライバ711、駆動用インターフェース712、バスラインを介してマイクロプロセッサ700と接続されている。駆動用インターフェース712はCPU701における演算結果のデジタル信号をアナログ信号に変換して駆動装置のモータ駆動用アンプに与え、モータ710に加える電圧や電流を制御することができる。

【0085】この結果、中間転写ベルト704は所定の目標に追従するように駆動される。このときの中間転写ベルト704の位置は、エンコーダスケール（スリット）の出力、状態検出用のインターフェース706により検出されてマイクロコンピュータに取り込まれる。演算処理能力を向上するには、マイクロプロセッサ700の代わりにDSPやRISCプロセッサを用いることができる。

【0086】図8は本発明の実施の形態における制御系を示すブロック図である。位置ずれをなくすため、目標速度800を積分801して目標位置802を算出する。Reset803はエンコーダスケールの1回転に一つあるホームポジションにおいてベルトの位置をリセットする。PID804は位置制御コントローラであり、ベルト系805にはモータ、駆動回路、機構系を含む。

【0087】ベルトの位置はPLD（プログラマブル・ロジカル・デバイス）806において信号処理される。たとえば100 μ mピッチのスリットを電気的に0.5 μ mの分解能にしてパラレル入力する。100 μ m分解能が15ビット（807）、0.5 μ m分解能が8ビット（808）である。home809はホームポジションの有無を検知する。

【0088】以上の実施の形態においては、複数のパターンを同時に検出するように検知手段を用いることによ

り、パターンの欠陥や傷、付着物などがあっても検出に与える影響が少なくなるようにすることができる。これにより、安定した位置のフィードバックができるようになる。さらに、書き込み系の同期を取ることに、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、より精度の高い多色画像を得ることができるようになる。

【0089】(本発明をカラー電子写真機に適用した実施の形態の動作)以下、本発明をカラー電子写真機に適用した実施の形態の動作を図1〜図8に基づいて説明する。まず、図1において、カラー電子写真における画像形成プロセスを簡単に説明する。

【0090】画像形成に用いる回転体の一つである円筒状の感光体ドラム100は回転駆動され、その外周面に4色(シアン、マゼンダ、イエロー、ブラック)のトナー画像が順次形成される。中間転写ベルト101では、回転体の他の一つである無端ベルト状の中間転写ベルトが回転駆動され、この中間転写ベルト101の外周面に、感光体ドラム100上の4色のトナー像が順次転写されて重ね合わせられカラー画像となる。

【0091】この中間転写ベルト101上のカラー画像が転写材としての転写紙に転写され定着機により定着されることにより、カラー画像を得ることができる。上記画像形成プロセスにおいて、感光体ドラム100、中間転写ベルト101の回転移動速度(走行方向の移動速度)が変動すると、中間転写ベルト101上あるいは転写紙上のカラー画像が乱れるので、感光体ドラム100および中間転写ベルト101は非常に精密な回転駆動が要求される。

【0092】一般的に、カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体は、複数の支持ローラ107により支持される構造となっており、その内の一つの支持ローラ107の回転軸に図示しない駆動モータを連結し、上記無端ベルト状の回転体を回転駆動する。駆動モータとしては、ロータリーエンコーダを内蔵したサーボモータやステップモータを駆動させる。

【0093】このような無端ベルト状の回転体の駆動においては、回転体の移動量(回転位置)を直接検出しているのではなく、駆動源である駆動モータの回転移動量(回転位置)を検出し、この検出結果に基づいてフィードバック制御しているために、駆動モータの回転位置や回転角速度は精密に制御できても、回転体の移動量(回転位置)や回転移動速度は精密に制御されていない。

【0094】したがって、駆動モータの減速ギア精度、駆動ローラの径、変形は直接中間転写ベルトの速度変動に影響を与えるため、これらの作成精度以上の位置決めは不可能であり、画質の上限も自ずと制限されている。

【0095】本実施の形態の画像形成装置は、中間転写ベルト101の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目

盛りが形成された光学パターンを設けると共に、光学パターンを読み取る読み取り手段としての光学型の検出器(パターン検知器)104を設け、中間転写ベルト101の回転位置および移動量を直接かつ正確に検出可能にしている。

【0096】中間転写ベルト101の回転運動に現れる支持ローラ107は、変形および偏心、各支持ローラ107の軸の偏心、駆動モータの速度変動などの影響もすべて含めて、中間転写ベルト101の移動量(回転位置)を正確に検出可能である。また、中間転写ベルト101自身の回転運動に滑りがあっても、中間転写ベルト101に微細かつ精密なマーカを設け、マーカを検出器(パターン検知器)104で読み取っているの、滑りを含めて正確に中間転写ベルト101の移動量(回転位置)が検出可能である。

【0097】またこの実施の形態の特徴は、光学パターンを検出する際に、パターンの反射率周期の1周期だけを検知するのではなく、複数の周期を同時に検出できるようにするものである。説明の簡単のためパターンは図3のように反射部300と透過部301のスリットパターンにすることができる。

【0098】本実施の形態の一つの例としては図3のような分割ビームにする。このとき、分割ビームはパターンの周期と同じ周期にするとよい。図3のようにパターンに同周期のビームパターンを照射すると光学パターンと同周期のビーム反射、透過の繰り返しがあり、これを図5に示すフォトダイオードのような受光素子507で検出することにより、光学パターンの移動速度・位置に応じた信号となる。

【0099】同様にパターンの複数の周期パターンを同時に検知する方法としては、スリット投影を用いる方法もある。図5にスリット投影を用いる際の光学系の一例を示す。光源501からの光を複スリット506を通してマーカパターン505に照射する。中間転写体に光学パターンが移動すると複スリット506を通してみた場合には反射と透過が交互に繰り返され上記分割ビームと同様の信号を得ることができる。

【0100】本実施例ではパターンの作成方法については特に触れていないが、可とう性の有る素材によるスリットパターンを接着する方法、テープ状パターンを接着する方法、ベルト、ドラムに直接印刷する方法などが考えられる。また、パターンの形状についても長方形パターンの連続である必要性はなく自由に選択してもよい。

【0101】一方、感光体ドラム上に静電潜像を作成する書き込み系からは、たとえばポリゴンによる書き込みからは面ごとまたは1回転ごとに発信される同期信号、LEDによる書き込みからは1画素書き込みの信号が取り出せるが、これを各色の像の書き込み開始タイミングとして光学パターンによる中間転写ベルトの位置と参照

し、設定値に対してずれがあれば、必要に応じて中間転写ベルトの駆動制御をおこない、作像位置の補正をおこなうことができる。

【0102】(制御回路における駆動動作) 図7において、ベルトセンサ(光ヘッド)705を介してのエンコーダスケール(スリット)の出力は、状態検出用のインターフェース706、バスを介してCPU701に入力される。ここに、状態検出用のインターフェース706は、エンコーダ出力を処理してデジタル数値に変換するもので、エンコーダパルスの数を計数する。

【0103】この際、この状態検出用のインターフェース706は、エンコーダがもつ原点情報や、電源オン時の初期位置をRAM703に格納することで、中間転写ベルト704の移動位置との対応付け(相関)をとる。したがって、本実施の形態では、状態検出用のインターフェース706が中間転写ベルト704の位置を管理する。

【0104】さらにモータは、マイクロプロセッサ700に対してバス、駆動用のインターフェース712および駆動装置を介して連結される。駆動用のインターフェース712は、マイクロコンピュータ700における制御演算結果のデジタル信号をアナログ信号に変換して駆動装置のモータ駆動用アンプに与え、モータ710に印加する電流や電圧を制御する。

【0105】この結果、中間転写ベルト704は所定の目標位置に追従するように駆動される。このときの中間転写ベルト704の位置は、エンコーダスケール(スリット)の出力、状態検出用のインターフェース706により検出されてマイクロコンピュータ700に取り込まれる。

【0106】本実施の形態の中間転写ベルトの制御方法は、マイクロコンピュータ700、駆動装置等により制御する。また、マイクロコンピュータ700の代わりに演算処理速度が速いDSPやRISCプロセッサを用いて、演算処理速度を速くすることができる。

【0107】図8のときには、CPUやDSPなどのコンピュータにより制御演算をする。このときには、位置ずれをなくすために目標速度800で積分して(801)目標位置を作る(802)。Reset803はエンコーダスケールの1回転に一つあるホームポジション(図示せず)でベルトの位置をResetをする。位置制御コントローラ804ではPIDコントローラにより位置制御をする。ベルト系805であるモータ、駆動回路、機構系においては、機械的駆動制御をする。

【0108】以上のようにしてベルトの位置は、光ヘッドで読み取られ、PLD(Programmable Logic Device)806で信号処理される。図8では、100 μ mピッチのスリットを電氣的に0.5 μ mの分解能にしてパラレル入力をする。100 μ m分解能が15ビット(807)、0.5 μ m分解能が8

ビット(808)である。home809は、ホームポジションの有無を検知して801へ入力する。

【0109】図8においては、目標位置とベルト表面位置の偏差である位置信号の分解能が、0.5 μ mであるので、 $\pm 10\mu$ m内の偏差に収まっている。また図8は、目標位置801とベルト表面位置の偏差であり、位置信号の分解能が100 μ mであり、100 μ mの偏差とする。

【0110】本発明の実施の形態例として、ポリゴン書き込み系と、駆動モータにステッピングモータ607を使用し、作像位置の先端の同期をする場合の動作を図6に基づいて説明する。カウンタ608はポリゴンの同期検知器からのライン同期信号によりクリアされ、クロック発生部605からのクロックをカウントアップし、そのカウント値を位相比較回路609に出力する。

【0111】位相比較回路609は光学パターンの検知パターンから選出した任意のパターン信号を中間転写基準信号として入力される信号と、図示しない同期検知器からのライン同期信号との位相を比較する。

【0112】このときの位相比較回路601は、中間転写基準信号が入力されたときに動作し、同期検知器から最初のライン同期信号が入力された時点でカウンタ608のカウント値(カウンタのライン同期信号によるリセット直前のカウント値)を取り込むことにより中間転写基準信号とライン同期信号との位相差を求めて演算制御回路603に出力する。このように、演算制御回路603からクロック生成制御部604、ステッピングモータドライバ606を経て、ステッピングモータ607の回転に反映されるようにする。

【0113】以上のようにパターンの複数を同時に検出するような検知手段を用いれば、パターンの欠陥や傷、付着物などがあっても検出に与える影響は少なくなり、より安定した位置のフィードバックができるようにすることができる。さらに、書き込み系との同期をとることにより、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、より精度の高い多色画像を得ることができる。

【0114】(無端ベルトの駆動) カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置では、図1に示す無端ベルト状の回転体により、複数の支持ローラ107により支持され、その内の一つの支持ローラ107の回転軸に図示しない駆動モータを連結し、上記無端ベルト状の回転体を回転駆動する。このようにして、潜像担持体と像担持体が接触し、トナー画像の転写をおこなう。

【0115】また光学パターン形成部と駆動ローラ、支持ローラ、潜像担持体等とが接触を回避し、光学パターンと回転構造体との間にギャップを形成する。たとえば像担持体の裏面に光学パターンを形成する場合には、駆動ローラ、支持ローラの一部に凹みを設けて実現可能であり、あるいは軸・潜像担持体等との接触のない領域に

パターンを形成する。

【0116】このようにして、光学パターンの摩耗等による破壊を防ぐことができ、また光学パターンを配置したために生じる回転偏差、あるいは速度変動の影響を除去することができるようにする。またギャップを設けることにより、トナー、ゴミ等の付着した場合でも他の回転体との接触が起こりづらくし、スリットに対する挽水性・挽油性等の機能を付加する必要がなくなるようにする。

【0117】(カラー複写機の主要部である画像形成部の概略構成)図9は、この実施の形態にかかるカラー複写機の主要部である画像形成部の概略構成図である。このカラー複写機は、図9に示す画像形成部のほか、図示しないカラー画像読み取り部(以下「カラスキャナ」という)、給紙部およびこれらを駆動制御する制御部などによって構成されている。

【0118】カラスキャナは、原稿のカラー画像情報を、たとえばレッド、グリーン、ブルー(以下、それぞれ「R」、「G」、「B」という)の色分解光ごとに読み取り、電氣的な画像信号に変換する。そして、このカラスキャナで得たR、G、Bの色分解画像信号の強度レベルをもとにして、図示しない画像処理部で色変換処理をおこない、ブラック、シアン、マゼンダ、イエロー(以下、それぞれ「Bk」、「C」、「M」、「Y」という)の画像データを得る。

【0119】図9の画像形成部は、像担持体としての感光体ドラム、帯電手段としての帯電チャージャ900、クリーニングブレードおよびファブラスからなる感光体クリーニング装置901などからなる。

【0120】図10は本発明の実施の形態におけるカラー複写機の間転写ユニットの構成を示す図である。図10においては、露光手段1000としての書き込み光学ユニット、現像手段としてのリボルバ現像ユニット1020、中間転写ユニット1001、2次転写ユニット1003、および定着ローラ対を用いた、図9における定着ユニット910などで構成されている。

【0121】感光体ドラム900は図9中に矢印で示すように半時計方向に回転し、その周囲には、帯電チャージャ、感光体クリーニング装置、図10におけるリボルバ現像ユニット1020の選択された現像機、中間転写ユニット1001の中間転写体としての中間転写ベルト1002などが配置されている。

【0122】また、書き込み光学ユニットは、カラスキャナからのカラー画像データを光信号に変換して、帯電チャージャによって一様に帯電された図9における感光体ドラム900(図10の1010)の表面に、原稿の画像に対応したレーザ光を照射して光書き込みをおこない、図9における感光体ドラム900(図10の1010)の表面に静電潜像を形成する。

【0123】この書き込み光学ユニットは、たとえば、

光源としての半導体レーザ、レーザ発光駆動制御部、ポリゴンミラーとその回転用モータ、 f/θ レンズ、反射ミラーなどによって構成することができる。

【0124】また、図10におけるリボルバ現像ユニット1020は、Bkトナーを用いるBk現像機1030、Cトナーを用いるC現像機1040、Mトナーを用いるM現像機1050、Yトナーを用いるY現像機1060、およびユニット全体を半時計回りに回転させる現像リボルバ駆動部などによって構成されている。

【0125】このリボルバ現像ユニット1020に設置された各現像機1030~1060は、静電潜像を現像するために現像材の穂を感光体ドラム1010の表面に接触させて回転する現像材担持体としての現像スリーブと、現像剤を汲み上げて攪拌するために回転する現像剤パドル、および現像スリーブを矢印で示す時計方向に回転させる現像スリーブ駆動部などで構成されている。

【0126】この実施の形態では、各現像機1030~1060内のトナーはフェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また、各現像スリーブには図示しない現像バイアス印加手段としての現像バイアス電源により負の直流電圧Vdc(直流成分)に交流電圧Vac(交流成分)が重畳された現像バイアス電圧が印加され、各現像スリーブが感光体ドラム1010の金属基体層に対して所定電圧にバイアスされている。

【0127】カラー複写機本体の待機状態では、リボルバ現像ユニット1020はBk現像機1030が現像位置に位置するホームポジションで停止しており、コピースタートキーが押されると、原稿画像データの読み取りを開始し、そのカラー画像データに基づいて、レーザ光による光書き込みすなわち静電潜像形成が始まる(以下、Bk画像データによる静電潜像を「Bk静電潜像」という。C、M、Yについても同様)。

【0128】このBk静電潜像の先端部から現像可能にすべく、Bk現像位置に静電潜像の先端部が到達する前に、Bk現像スリーブの回転を開始してBk静電潜像をBkトナーで現像する。そして、以後Bk静電潜像の現像動作を続けるが、Bk静電潜像の後端部がBk現像位置を通過した時点で、速やかに次の色の現像機が現像位置に来るまで、リボルバ現像ユニット1020が回転する。これは少なくとも、次の画像データによる静電潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させる。

【0129】図10においては、中間転写ユニット1001は、後述する複数のローラに張架された中間転写体である中間転写ベルト1002などにより構成されている。この中間転写ベルト1002の周りには、2次転写ユニット1003の転写材担持体である2次転写ベルト1004、2次転写電荷付与手段である2次転写バイアスローラ1005、中間転写体クリーニング手段であるベルトクリーニングブレード1007、潤滑剤塗布手段である潤滑剤塗布ブラシ1008などが対向するように

配設されている。

【0130】1次転写バイアスローラ1009には、定電流または定電圧制御された1次転写電源1070より、トナー像の重ね合わせ数に応じて所定の大きさの電流または電圧に制御された転写バイアスが印加されている。また、中間転写ベルト1002は、図示しない駆動モータによって矢印方向に回転駆動されるベルト駆動ローラ1071により、矢印方向に駆動される。

【0131】また、この中間転写ベルト1002は、半導体、または絶縁体で、単層または多層構造となっている。感光体ドラム1010上のトナー像を中間転写ベルト1002に転写する転写部（以下「1次転写部」という）では、1次転写バイアスローラ1009およびアスローラ1072で中間転写ベルト1002を感光体ドラム1010側に押し当てるように張架することにより、感光体ドラム1010と中間転写ベルト1002との間に所定幅のニップ部を形成している。

【0132】潤滑剤塗布ブラシ1008は、板状に形成された潤滑剤としてのステアリン酸亜鉛1073を研磨し、この研磨された微粒子を中間転写ベルト1002に塗布するものである。この潤滑剤塗布ブラシ1008も、中間転写ベルト1002に対して隣接可能に構成され、所定のタイミングで中間転写ベルト1002に接触するように制御される。

【0133】2次転写ユニット1003は、3つの支持ローラ1080～1083に張架された2次転写ベルト1004などで構成され、中間転写ベルト1002の支持ローラ1080と1082間の張架部が2次転写対向ローラ1084に対して圧接可能になっている。3つの支持ローラ1080～1083の一つは、図示しない駆動手段によって回転駆動される駆動ローラであり、その駆動ローラにより2次転写ベルト1004が図中に矢印で示す方向に駆動される。

【0134】2次転写バイアスローラ1005は2次転写手段であり、2次転写対向ローラ1084との間に中間転写ベルト1002と2次転写ベルト1004を挟持するように配設され、定電流制御される2次転写電源1070によって所定電流の転写バイアスが印加されている。

【0135】レジストローラ対1090は、2次転写バイアスローラ1005と2次転写対向ローラ1084とに挟持された中間転写ベルト1002と2次転写ベルト1004の間に、所定のタイミングで転写材である転写紙Pを送り込む。

【0136】2次転写ベルト1004の定着ローラ対側の支持ローラ1082に張架されている部分は転写材除電手段である転写紙除電チャージャ1091と、転写材担持体除電手段であるベルト除電チャージャ1092とが対向している。また、2次転写ベルト1004の図中下側の支持ローラ1083に張架されている部分には、

転写材担持体クリーニング手段であるクリーニングブレード1093が当接している。

【0137】転写紙除電チャージャ1091は、転写紙に保持されている電荷を除電することにより、転写紙自体のこしの強さで転写紙を2次転写ベルト1004から良好に分離できるようにするものである。ベルト除電チャージャ1092は、2次転写ベルト1004上に残留する電荷を除電するものである。また、上記クリーニングブレード1093は、2次転写ベルト1004の表面に付着した付着物を除去してクリーニングするものである。

【0138】このように構成したカラー複写機においては、画像形成サイクルが開始されると、感光体ドラム1010は、図示しない駆動モータによって矢印で示す半時計方向に回転され、中間転写ベルト1002はベルト駆動ローラ1071によって矢印で示す時計回りに回転される。その中間転写ベルト1002の回転に伴ってBkトナー像形成、Cトナー像形成、Mトナー像形成、Yトナー像形成が1次転写バイアスローラ1009に印加される電圧による転写バイアスにより1次転写がおこなわれ、最終的にBk、C、M、Yの順に中間転写ベルト1002上に重ねてトナー像が形成される。

【0139】たとえば、Bkトナー像形成は次のようにおこなわれる。帯電チャージャ1096は、コロナ放電によって感光体ドラム1010の表面を負電荷で所定電位に様に帯電する。そして、図示しない書き込み光学ユニットにより、Bkカラー画像信号に基づいてレーザ光によるラスタ露光をおこなう。このラスタ像が露光されたとき、当初様に帯電された感光体ドラム1010の表面の露光された部分は、露光量に比例する電荷が消失し、Bk静電潜像が形成される。

【0140】このBk静電潜像に、Bk現像機1030のBk現像ローラ上の負帯電されたBkトナーが接触することにより、感光体ドラム1010の電荷が残っている部分にはトナーが付着せず、電荷のない部分つまり露光された部分にはトナーが吸着し、静電潜像と相似なBkトナー像が形成される。

【0141】この感光体ドラム1010上に形成されたBkトナー像は、感光体ドラム1010と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト1002の表面に転写される。以下、感光体ドラム1010から中間転写ベルト1002へのトナー像の転写を「ベルト転写」という。

【0142】ベルト転写後の感光体ドラム1010の表面に残留している若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム1010の再使用に備えて、図9における感光体クリーニング装置901で清掃される。感光体ドラム1010側ではBk画像形成工程の次にC画像形成工程に進み、所定のタイミングでカラーキャナによるC画像データの読み取りが始まり、そのC画像データによるレーザ光書き込みによって、感光体ドラム1010の表面に

C静電潜像を形成する。

【0143】そして、先のBk静電潜像の後端部が通過した後は、かつC静電潜像の先端部が到達する前にリボルバ現像ユニット1020の回転動作がおこなわれ、C現像機1040が現像位置にセットされ、C静電潜像がCトナーで現像される。以降、C静電潜像領域の現像を続けるが、C静電潜像の後端部が通過した時点で、先のBk現像機1030の場合と同様にリボルバ現像ユニットの回転動作をおこない、次のM現像機1050を現像位置に移動させる。これもやはり次のM静電潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させる。

【0144】なお、MおよびYの画像形成工程については、それぞれのカラー画像データ読み取り、静電潜像形成、現像の動作が上述のBk、Cの工程と同様であるので説明は省略する。

【0145】中間転写ベルト1002上には、感光体ドラム1010上に順次形成されるBk、C、M、Yのトナー像が、同一面に順次位置合わせされて転写される。それにより、中間転写ベルト1002上には最大で4色が重ね合わされたトナー像が形成される。

【0146】画像形成動作が開始される時期に、転写紙Pは図示しない転写紙カセットまたは手差しトレイなどの給紙部から給送され、レジストローラ対1090のニップで待機している。2次転写対向ローラ1084および2次転写バイアスローラ1005によりニップが形成された2次転写部に中間転写ベルト1002上のトナー像の先端がさしかかるときに、ちょうど転写紙Pの先端がこのトナー像の先端に一致するようにレジストローラ対1090が駆動され、転写紙Pとトナー像とのレジスト合わせがおこなわれる。

【0147】転写紙Pは中間転写ベルト1002上のトナー像と重ねられて2次転写部を通過する。このとき、2次転写電源1099によって2次転写バイアスローラ1005に印加される電圧による転写バイアスにより、中間転写ベルト1002上の4色重ねトナー像が転写紙上に一括転写される。

【0148】そして、2次転写ベルト1004の移動方向における2次転写部の下流側に配置した転写紙除電チャージャ1091との対向部を通過するとき、転写紙Pは除電され、2次転写ベルト1004から剥離して定着ローラ対に向けて送られる。

【0149】一方、上記ベルト転写後の感光体ドラム1010の表面は、図9における感光体クリーニング装置901でクリーニングされ、図示しない除電ランプで均一に除電される。また、転写紙Pにトナー像を転写した後の中間転写ベルト1002の表面に残留したトナーは、図示しない離接機構によって中間転写ベルト1002に押圧されるベルトクリーニングブレード1007によってクリーニングされる。

【0150】ここで、リビートコピーのときは、カラー

スキャナの動作および感光体ドラム1010への画像形成は、1枚目の4色目(Y)の画像形成工程に引き続き、所定のタイミングで2枚目の1色目(Bk)の画像形成工程に進む。また、中間転写ベルト1002の方は、1枚目の4色重ねトナー像の転写紙への一括転写工程に引き続き、表面の上記ベルトクリーニングブレード1007でクリーニングされた領域に、2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようにする。その後は、1枚目と同様の動作になる。

10 【0151】以上は、4色フルカラーコピーを得るコピーモードであったが、3色コピーモード、2色コピーモードの場合は、指定された色と回数の分について、上記同様の動作をおこなうことになる。

【0152】また、単色コピーモードの場合は、所定枚数が終了するまでの間、リボルバ現像ユニット1020の所定色の現像機のみを現像動作状態にして、ベルトクリーニングブレード1007を中間転写ベルト1002に押圧させた状態のままの位置にしてコピー動作をおこなう。

20 【0153】(実施の形態の変形例)

(1) 本発明の実施の形態の変形例1を図11に示す。像担持体(感光体)1100と構造体1160との接触部に少なくとも図11における洗浄部材あるいは除電部材1150の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体1100と接触する構造体1160を有し、構造体1160のパターン形成部との間にギャップを設ける。

【0154】洗浄部材1150はトナーの飛散を防ぐためのもので、洗浄部材1150としてはスポンジ、フェルトを用い、像担持体の周囲の清掃をする。これにより、検出不良を防止する。画像形成装置、特にカラー画像形成装置におけるトナー飛散対策になる。

30 【0155】特に、像担持体周りへの飛散は多く、光学パターン等を検出器で検出する際には、汚れ対策が必要となる。本変形例では、光学スケールに対応した位置に清掃部材を設置する。これにより、清掃部材として、繊維状のブラシを光学スケールに接触するように配置し像担持体1100が回転することで清掃されるので、検出不良を防止することができる。

【0156】図12の変形例では、除電部材(清掃ブラシ)1200を光学スケール1201、1202に対応した位置に設置し、ノイズによる誤検出を防止する。除電部材1200としては繊維状のブラシであり、光学スケールに接触するように配置して像担持体(ベルト)1203が転写体(支持ローラ)1204に対して回転することにより除電できる。これによっても検出不良を防止できる。

【0157】(2) つぎに本発明の実施の形態の変形例2について説明する。これは、また光学パターン形成部と駆動ローラ、支持ローラ、潜像担持体等とが接触を回避し、光学パターンと回転構造体との間にギャップを形

成する。たとえば像担持体の裏面に光学パターンを形成する場合には、駆動ローラ、支持ローラの一部に凹みを設けて実現可能であり、あるいは軸・潜像担持体等との接触のない領域にパターンを形成する。

【0158】ギャップを設けることにより、トナー、ゴミなどが付着した場合でも他の回転体との接触がしづらくなり、スリットに対する撓水性、撓油性などを機能を付加する必要がなくなる。これによっても、検出不良を防止できる。これから、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをより少なくすることができる。

【0159】このようにして、光学パターンの摩耗等による破壊を防ぐことができ、また光学パターンを配置したために生じる回転偏差、あるいは速度変動の影響を除去することができるようにする。またギャップを設けることにより、トナー、ゴミ等の付着した場合でも他の回転体との接触を起こりづらくし、スリットに対する撓水性・撓油性等の機能を付加する必要がなくなるようにする。

【0160】(3) つぎに本発明の実施の形態の変形例3について説明する。転写ベルトの一部に形成したスリットと回転体との接触を回避するため、回転軸の一部にくぼみを設け、その位置に転写ベルト上の光学スリットを印刷、露光、レーザ加工等により作成する。あるいは上記手法により作成したスリットを配置する。スリットは端部に形成された蛇行防止用の寄り止めガイド上に形成するか、あるいは寄り止めガイドの機能を併せ持つようにすることも可能である。このような配置により、回転体回転時のスリットとの接触を回避する。

【0161】(4) つぎに本発明の実施の形態の変形例4について説明する。また画像形成装置における像担持体は比較的高抵抗な層を有していることが多く、帯電、転写等に必ず電荷を保持する。1000V以上の電位を常時持する場合もあり、光学スケールおよび近接した検出器で検出する際にノイズ等による誤検知防止が必要となる。

【0162】(5) つぎに本発明の実施の形態の変形例5について説明する。また画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターンを複数箇所に分割して設ける。これはたとえば一つの光学パターン付スリットに対してもう一つを近接して平行に配置するか、あるいは他方を一方のスリットと連続して配置するなどして連続的に配置することも可能である。

【0163】図13の変形例では、検出器1305、1306上に2以上の複数のスリット1301、1302に対しても同様の配置が可能である。スリット1301、1302を2箇所以上にわたって形成することで、スリット1301、1302と回転体である中間転写ベルト1303との接触を少なくすることが可能である。スリット1301、1302は端部に形成された蛇行防

止用のより止めガイド上に形成する。このような配置にすることにより、中間転写ベルト1303の回転時のスリット1301、1302との接触を少なくすることが可能になる。これにより、信号誤差を少なくすることが可能になる。また像担持体の両サイドに配置するか、あるいは裏面において像形成部中央付近と周辺部に配置することも可能である。

【0164】本変形例により、一方を他方のスリット形成部に平行に配置し、一つあるいは複数の信号検出部によって同時に信号を検出することで、信号誤差を低減させることが可能となる。複数の検出部により位置の異なった場所を検出することで位置での誤差を低減することができる。

【0165】さらに、複数のスリットにより他方のスリット未形成部を補完するように配置することで、像担持体全周にわたって信号検出をすることが可能となる。これはスリットを連続的に配置することでも同様に作用を期待でき、またこれにより像担持体全周長よりも短いスリットを利用することが可能となる。これはスリット作成が容易となりコスト低減の効果を果たす。

【0166】またスリット長を短くする場合には、接着等の作業が容易となり高精度なスリット作成が可能となる利点がある。さらに、像担持体の周辺部、中央部等の位置による信号の違いを検出することにより、像担持体位置による回転のずれを検出することができ、それにより像担持体のバランス調整や速度調整等に利用することができ、高精度な表面位置制御をすることが可能になる。

【0167】(6) つぎに本発明の実施の形態の変形例6について説明する。転写ベルトの一部に形成したスリット1(1301)とスリット2(1302)は、それぞれ検出器1(1305)、検出器2(1306)により位置検出をおこなう。検出器2(1306)の信号は、検出器1(1305)の信号のない部分で切り替えて信号を生成することで、ベルト全周にわたっての位置検出が可能となる。

【0168】このとき検出器1(1305)、検出器2(1306)の信号から演算する回路を設けることにより、平均化あるいは他方を補完する信号として、駆動系の制御に用いることが可能である。また検出器1(1305)をスリット1(1301)とスリット2(1302)の中間に配置し、たとえば分割フォトダイオードPDを用いるなどして、同時に両スリットからの信号を検出する構造とすることにより、一つの検出器により同様の検出が可能となる。

【0169】(7) つぎに本発明の実施の形態の変形例7について説明する。変形例7では、一般的にカラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体が複数の支持ローラにより支持され、一つの回転軸により回転駆動される。また画

像形成装置には、像担持体の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターンを設け、かつその光学パターンのピッチを画像の整数比となるようにする。

【0170】光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるように形成する。これはたとえば600dpiの光学解像度を有する電子写真複写機やプリンタでは画像形成ピッチである約40ミクロンピッチの整数倍の20ミクロン、40ミクロン、80ミクロン、120ミクロン等から光学パターンピッチを選択して作成することにあたる。

【0171】これは、たとえば600dpiの光学解像度を有する電子写真複写機やプリンタでは画像形成ピッチである約40μピッチの整数倍の20μピッチ、40μピッチ・から光学パターンピッチを選択して作成する。書き込みのすべてのタイミングで同期する必要がなく、必要に応じて回転信号の整数比の信号を選択することができる。これにより、書き込みタイミングに合わせた無端ベルト表面の位置合わせが可能になる。また、画質劣化の原因を除去することが可能になる。その結果、精度の高い画像品位にできしかも、色ずれをさらに少なくすることが可能になる。

【0172】このとき無端ベルトの駆動軸は、書き込みタイミングによる信号により、光学スリットからの信号が同期するように制御され、これにより無端ベルト状回転体の速度・位置を制御する。潜像形成位置と像形成位置のずれは、たとえば書き込みタイミング信号を一旦メモリーに格納し、ある遅延時間をおいてあるいは信号処理により像形成位置での書き込みタイミングと同期させることにより高精度化が可能である。

【0173】この書き込みタイミングは、たとえばポリゴンによる書き込みの場合には一面あるいは、1回転に一度形成される信号を利用するあるいはLEDによる書き込みでは1画素の書き込みの信号を利用するなどが可能である。

【0174】以上の構成により、書き込みタイミングと無端ベルト信号を同期させるように駆動軸の制御をおこなう。従来回転体の制御は駆動軸での回転速度を一定にするように制御をおこなっていたが、これでは軸の偏心、加工誤差によるずれ、ギア等の伝達系の誤差等による実際の画像形成位置とのずれが生じる。また従来書き込みのタイミングとは独自に回転の制御をおこなっていたため、書き込みのずれによる画質劣化の影響を除去できない。

【0175】このため、本変形例によれば、画像の形成タイミングと表面スリットの位置を像形成位置で同期させることを可能にすることができる。これは書き込みのすべてのタイミングで同期する必要はなく、必要に応じて回転信号の整数比の信号を選択することが可能となる。

【0176】以上に説明したように、回転体の表面位置を画像形成タイミングに同期することができ、書き込みタイミングに合わせた無端ベルト表面の位置合わせが可能となる。これにより、多くの画質劣化の要因を除去することができ、かつ高精度部品の利用を必要としない安価なシステムを構成することが可能となる。

【0177】(8)つぎに本発明の実施の形態の変形例8について説明する。この変形例8では、図14に示すようにポリゴンやLED書き込み系はポリゴンのビームディテックとセンサなどから書き込み同期信号1400を発生するようにしている。パターン検知信号1401と書き込み同期信号1400が整数比であれば、両信号のエッジを位相差が発生しないように制御すれば画像の生成ピッチは一定間隔に保たれる。

【0178】位相差検知には、カウンタ等の分周回路1402でパルス周波数が同じになるようにすれば、一般的なPLL回路1403でベルト駆動モータ1405を制御するように構成する。これにより、トナー転写位置が書き込みタイミングのずれ、回転軸の偏心等によらず一定となるようにし、高精度の画像形成が可能となるようにする。

【0179】(9)つぎに本発明の実施の形態の変形例9について説明する。一般的に、カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体は、感光体ドラム・感光体ベルトと同期して回転し、静電力等によりトナーの転写をおこなうことにより画像の形成をおこなう。

【0180】以上により、画像形成装置では像担持体の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターンを設け、その光学パターンの検出手段をこの潜像形成体(感光体)と像形成体(無端ベルト状回転体)の接触位置近傍に配置し、光学パターンの検出をおこなう。このとき無端ベルトに形成された微細ピッチの光学パターンからの信号は、無端ベルト状回転体の駆動軸の制御に利用され潜像形成体と像形成体接触位置の近傍での位置制御をおこなうことができる。

【0181】(10)つぎに本発明の実施の形態の変形例10について説明する。変形例10の構成として、トナー転写位置近傍での無端ベルトの位置合わせ制御をおこなう。従来の感光体との像担持体との位置合わせは、像担持体の駆動軸の回転制御をおこなっていた。しかしながら、この方法では像担持体である無端ベルトの伸び、スリップ等による変位の影響により画質の低下を招き、またベルトのクリーニング、紙接触等の振動により感光体とのトナー転写位置のずれが発生する。

【0182】この変形例によれば、像担持体である無端ベルトの制御にベルト表面位置からの信号を利用し、かつそのベルト表面位置を感光体とベルトとの接触位置近傍で観測することにより、従来問題となっていた感光体からベルトへのトナー転写時の位置ずれを大幅に軽減す

ることが可能となる。

【0183】接触位置近傍では、表面位置を計測することにより、ベルトの回転支持軸、駆動軸の配置や引っ張りテンション等によるベルト内の表面の伸び変動が存在する場合でも、その構造を変更することなく高精度にトナー転写、画像形成をおこなうことが可能となる。

【0184】(11)つぎに本発明の実施の形態の変形例11について説明する。中間転写装置では、複色色の画像を重ねるため、中間転写体に接触する部材は画像重ね合わせ時に離間している必要がある。たとえば、c p mが多くなると当然線速は速く、画像間距離も短くなり、タイミングがとりにくくなる。通常の一定時間的な制御より、光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましくなる。

【0185】さらに、熱等により周長変化するような材質を使用した像担持体では、1次転写位置から当接離間する部材までの距離が構成によっては変わるような場合、光学パターンの検出により算出した距離にてタイミングを制御することが望ましくなる。

【0186】図15により説明する。図15に示したT bを基準位置画像検出信号1500からの一定移動距離にて接離させる。検知パターンは像担持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でクリーニングブレードを接離させるクリーニング手段による接離1503をすることにより、画像信号1501の後端に合わせて正確な制御が可能である。画像に対して正確な接離により、接離それぞれのショックによるトナーの飛び散りが前後の画像に影響することをより正確に防止することができる。

【0187】さらに、2次転写における、転写紙先端、後端、中央部に転写性が異なることが従来から知られている。これは2次転写進入部において、転写紙先端が最初に中間転写体側に接触する2次転写手段による接離1502をして進入していき、その後安定して転写、後端は入り口ガイド板を抜けると、跳ね上がった、落ちたりするために起こる現象である。

【0188】そのため、先端、後端にそれぞれ別の転写バイアス値を設定している。前期バイアス切り替えの境界位置は微妙な調整が必要である。このため、通常の一定時間的な制御より、光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましくなる。

【0189】熱等により周長変化するような材質を使用した像担持体では、1次転写位置か2次転写位置までの距離が構成によっては変わるような場合に、光学パターンの検出により算出した距離にて、タイミングを制御することが望ましい。

【0190】図15に示したT aを基準位置画像検出信号1500からの一定移動距離にて接離させる。検知パ

ターンは像担持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でバイアスを切り替えることで、画像信号1501の後端に合わせて正確な制御が可能である。このようにして、画像に対して正確なバイアス切り替えにより、画像全面にわたり良好な画像が得られるようにすることができる。

【0191】また転写紙と画像の先端のレジスト合わせが必要である。従来の基準信号が出力されてから画像が作像経路を通過し2次転写へくする時間は中間転写体の速度や、前述した中間転写体伸縮、周長によりばらつくことがある。このため、通常の一定時間的な制御より光学パターンから算出された中間転写体の回転状態に合わせて、タイミングを制御することが望ましくなる。さらに、光学パターンの検出により、算出した距離にてタイミングを制御することが望ましくなる。

【0192】図15に示したT cを基準位置画像検出信号1500からの一定移動距離にて接離させる。検知パターンは像担持体の伸びに同期して伸びるものであれば、一定のパターンの数でレジストローラ回転1504をオンすることで、転写紙に対する画像位置のずれのない良好な画像を得ることが可能になるようにすることができる。

【0193】(12)つぎに本発明の実施の形態の変形例12について説明する。変形例12の構成は、一般的に、カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体が、感光体ドラム・感光体ベルトと同期して回転し、静電力等によりトナーの転写をおこなうことにより、画像の形成をおこなうことができる。

【0194】この画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターンを設け、その光学パターンの検出手段をベルトの平坦部でおこなう。ベルトの平坦部は、駆動軸と回転支持軸との間あるいは、回転支持軸と回転支持軸との間あるいは、検出部に対してベルトが平坦になるように配置された固定のベルト支持構造体を配置するなどして配置することができる。平坦部の長さは少なくとも検出部の光照射幅以上であればよいことはもちろんである。

【0195】このとき無端ベルトに形成された微細ビッチの光学パターンからの信号は、無端ベルト状回転体の駆動軸の制御に利用され、潜像形成体と像形成体の接触位置近傍での位置制御をおこなうことができる。以上の構成により、ベルト平坦部から光学パターン信号により無端ベルトの位置合わせ制御をおこなうことができる。

【0196】従来の感光体と像担持体との位置合わせは、像担持体の駆動軸の回転制御から行っていた。この方法では、像担持体である無端ベルトの伸びやスリップ等による変位の影響により画質の低下を招き、またベルトのクリーニング、紙接触等の振動により感光体とのトナー転写位置のずれが発生する。

【0197】本変形例12によれば、像担持体である無端ベルトの制御に概ベルト表面位置からの信号を利用し、さらにこの検出をベルト平坦部でおこなう。これにより、ベルト曲面で検出する場合の面での反射のロスを低減でき、また等ピッチの光学パターンを像の変化なく高精度に検出することができる。

【0198】また構造体によりベルトの変動を抑制することは、ベルトの振動による信号変動、それに起因する計測誤差を低減することが可能となる。またこれにより回転と垂直方向へのベルトの変位に起因する信号変動、それに起因する計測誤差を低減することを可能にすることができる。以上のように変形例12により、像担持体である無端ベルト表面を高精度に位置制御することができ、画像品位の向上、色ずれの低減を期待することができるようになる。

【0199】(13)つぎに本発明の実施の形態の変形例13について説明する。変形例13の構成では、一般的に、カラー電子写真複写機やカラープリンタ等の画像形成装置に使用される無端ベルト状の回転体は、感光体ドラム・感光体ベルトと同期して回転し、静電力等によりトナーの転写をおこなうことにより、画像の形成をおこなうことができる。

【0200】この画像形成装置では、像担持体の表面もしくは内側面に微細かつ精密な目盛りが形成された光学パターンを設け、その光学パターンの検出を振動低減された位置に配置された、あるいは振動軽減構造を付加した検出手段によりおこなうことができる。

【0201】これはたとえば、装置全体あるいは回転機構を含む無端ベルト構造体の振動解析シュミレーションにより、その最適位置を計算する、あるいは実験的に振動の量を計測し、振動の最小位置に配置するか、あるいは振動軽減材料により概検出手段の固定をおこなうことにより実現することができるようになる。

【0202】このとき無端ベルトに形成された微細ピッチの光学パターンからの信号は、無端ベルト状回転体の駆動軸の制御に利用され、潜像形成体と像形成体の接触位置近傍での位置制御をおこなうことができるようになる。この変形例13の構成により、ベルト平坦部から光学パターン信号により、無端ベルトの位置合わせ制御をおこなうことができるようになる。

【0203】感光体と像担持体との位置合わせは、これまで像担持体の駆動軸の回転制御から行っていた。この方法では像担持体である無端ベルトの伸び、スリップ等による変位の影響により画質の低下を招き、またベルトのクリーニング、紙接触等の振動により感光体とのトナー転写位置のずれが発生する。

【0204】この変形例13では、像担持体である無端ベルトの制御に概ベルト表面位置からの信号を利用し、さらにこの検出をベルト平坦部でおこなう。また検出器の信号の振動を低減するような配置、構造体の付加をお

こなうようにする。これにより、振動によるベルト表面からの信号誤差を低減し、振動の影響を低減したベルト表面本来の挙動に起因する信号での制御が可能となる。したがって、変形例13では、無端ベルト表面を高精度に位置制御することができ、画像品位の向上、色ずれの低減を期待することができる。

【0205】(14)つぎに本発明の実施の形態の変形例14について説明する。変形例14の構成では、制御回路に一定間隔クロックで時間的に補間する信号補間回路を備えるようにする。この信号補間回路は、たとえばパターン検出信号よりも短い周期の基準クロックをパターン検出信号のエッジをトリガにしてカウントするカウンタなどで構成できる。制御手段はパターン検出信号のカウント値と前記信号補間回路のカウント値を取り込み、取り込んだ瞬間における転写ベルトの位置を計算し、目標値と比較してフィードバック量を算出するCPUやマイコン、DSP等の制御コントローラで構成される。

【0206】このように、一般的なエンコーダなどを用いたフィードバックシステムでは、エンコーダカウンタを使い、制御コントローラがカウント値を読み込んだ時間におけるカウント値から位置・角度などを算出し、目標値と比較する構成からなる。カウンタのカウント値はパルス周期分の不確定性があり、たとえば0.1mm周期相当のパルスだと、最大0.1mmの誤差を生じることになり、制御が不安定になる原因になりうる。

【0207】本変形例14では、0.001mm周期に相当するクロックを用いて、パターン信号周期を一定速度とみなして補間する。このようにすることにより、位置検出誤差を速度変動分の誤差に抑えることができ制御系を安定させ、より高速での制御がおこなえるようになる。

【0208】(15)つぎに本発明の実施の形態の変形例15について説明する。図16に本変形例のブロック図を示す。パターン信号カウンタ1600と補間するクロックカウンタ1601は、一般的なゲートとソース入力を有するカウンタによって構成することができる。パターン信号カウンタ1600は、ゲートに転写ベルト1回転に1回発生する原点信号もしくは機械本体からの信号を入力してカウント開始用に用いるソース信号としてはパターン検知信号を入力する。クロックカウンタ1601にはゲートにパターン信号、ソースに補間クロックを入力する。

【0209】たとえばパターン間隔が0.1mmで、パターン信号が約1kHzで速度変動により1%前後変動し、補間クロックとして100kHzを利用したとする。モータ制御コントローラ1602ではカウンタデータの取り込み、内部演算とベルト駆動モータ1603のドライブ出力のパターン検知信号1604にしたがうループを行っているのでカウンタデータの読み込みは処理

速度により変動する。よってたとえばパターンカウンタの値を読み込んだときに、その値が10カウントだったとすると、位置としては1mm〜1.1mmである可能性がある。

【0210】このため、クロックカウンタ1601を読み込み、その値が50カウントであればモータ制御コントローラ1602は平均速度100mm/sより100 (mm/s) × 50 (カウント) / 100k (Hz) クロックカウンタ分を0.05mmと判断し、全体としては1.05mmの位置にあると算出される。平均速度の変動分が1%であれば、クロックカウンタ分の誤差も1%以内なので0.0499〜0.0501mmであり精度の高い検出がおこなえる。

【0211】(16) つぎに本発明の実施の形態の変形例16について説明する。検出手段は、検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは潜像担持体と像担持体の接触部近傍に配置するかのいずれかを選択する。これにより、画質劣化の原因を除去することが可能になる。その結果、精度の高い画像品位にできし、色ずれをさらに少なくすることが可能になる。

【0212】検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間をパルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により、制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間手段により時間的に補間し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能になる。

【0213】(17) つぎに本発明の実施の形態の変形例17について説明する。変形例17は変形例7のさらに変形例である。図17により変形例17を説明する。書き込み同期信号1700と同期するのは、転写M1701である。転写M1701がsだけずれた状態から整数個1703の書き込み同期信号1700を割り振る。このようにした書き込み同期信号1700を整数個(1703)割り振ったものを用いることもできる。

【0214】なお、本実施の形態で説明した画像形成方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することにより実現することができる。このプログラムは、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。またこのプログラムは、上記記録媒体を介して、インターネット等のネットワークを介して配布することができる。

【0215】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像担持体に潜像を形成するとき潜像形成同期信号発生手段において同期信号を発生し、像担持体の回転状態を検出手段において検出し、潜像形成同期信号発生手段から出力する同期信号と検出手段から出力する検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれを少なくすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0216】また、請求項2に記載の発明によれば、潜像担持体の表面に回転方向に等間隔で配置された光学パターンを有し、検出手段が光学パターンの複数個を同時に読み取り潜像担持体の表面において回転状態を検出でき、この検出出力に基づいて制御手段による出力を安定させて高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0217】また、請求項3に記載の発明によれば、回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力し、この同期信号と検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0218】また、請求項4に記載の発明によれば、潜像担持体と接触する構造体を有し、潜像担持体と構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは像担持体と接触する構造体を有し構造物のパターン形成部との間にギャップを設ける潜像担持体と構造体との接触部に少なくとも洗浄部材あるいは除電部材の一方の部材を配置するか、あるいは構造物のパターン形成部との間にギャップを設けるようにし、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをより少なくすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0219】また、請求項5に記載の発明によれば、潜像担持体に対して少なくとも複数の光学パターンを有するスリットを2箇所にわたって形成するか、あるいは光学パターンのピッチが書き込み解像度の整数比になるように形成し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0220】また、請求項6に記載の発明によれば、検出手段を検出出力の書き込み位置の近傍に配置するか、潜像担持体の移動方向に対する振動の少ない位置に配置するか、振動を低減する手段を付加するか、あるいは潜像担持体と像担持体の接触部近傍に配置するかのいずれかを選択し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることが可能になるという効果を奏することができる。

【0221】また、請求項7に記載の発明によれば、検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間をパルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により、制御手段は、前記検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間する補間手段により時間的に補間し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0222】また、請求項8に記載の発明によれば、検出手段の検出出力に基づいて制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0223】また、請求項9に記載の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像担持体に潜像を形成し回転時に同期信号を出力し、潜像担持体に接して回転し潜像担持体から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持する無端ベルトを像担持体に有し、像担持体の回転状態を検出し、同期信号と検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させて高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0224】また、請求項10に記載の発明によれば、検出手段は光学パターンを複数の個を同時に読み取り潜像担持体の表面において回転状態を検出し、潜像形成同期信号発生手段は回転手段を1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力手段を有し、制御手段は同期信号出力手段から出力する同期信号と検出手段から出力する検出信号とを比較して潜像担持体の回転駆動を制御し、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0225】また、請求項11に記載の発明によれば、像担持工程の回転状態をし、検出信号を出力検出工程と、潜像形成同期信号発生工程において出力する同期信号と検出工程において出力する検出信号とを比較して潜像担持工程の回転駆動を制御し、制御出力を安定させて高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0226】また、請求項12に記載の発明によれば、潜像形成同期信号発生工程において1回転するにつき1回以上の同期信号を出力する同期信号出力工程を含み、制御工程が同期信号出力工程から出力する同期信号と検出工程から出力する検出信号とを比較して潜像担持工程の回転駆動を制御し、制御出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるとい

う効果を奏する。

【0227】また、請求項13に記載の発明によれば、制御工程は検出工程の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間をパルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間し、制御出力を安定させてより高速での画像形成の制御が可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0228】請求項14に記載の発明によれば、検出工程の検出出力に基づいて制御工程において出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持工程におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれをさらに少なくすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0229】この請求項15に記載の発明によれば、制御手段は、検出手段の検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0230】この請求項16に記載の発明によれば、検出手段の検出出力に基づいて制御手段から出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持体におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0231】この請求項17に記載の発明によれば、複数の色のトナー画像を重ね合わせてカラー画像を得る際に、潜像および前記潜像が現像されたトナー画像が形成され、潜像を形成し回転するときに同期信号を出力し、潜像担持をするとき回転し潜像担持から順次転写されるトナー画像をそれぞれ重ね合わせて合成画像を保持し、像担持の回転状態を検出し、潜像形成同期信号発生時において出力する同期信号と検出信号とを比較して潜像担持の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な画像形成装置が得られるという効果を奏する。

【0232】この請求項18に記載の発明によれば、潜像形成同期信号の発生において1回転するにつき1回以上の同期信号を出力し、制御工程が同期信号出力から出力する同期信号と検出信号とを比較して潜像担持の回転駆動を制御し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な

画像形成方法が得られるという効果を奏する。

【0233】この請求項19に記載の発明によれば、検出出力であるパルス信号のパルスエッジ間を前記パルス信号より短い周期の一定間隔のクロック信号により時間的に補間し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な画像形成方法が得られるという効果を奏する。

【0234】この請求項20に記載の発明によれば、検出出力に基づいて制御工程において出力する制御信号に基づいて、少なくとも像担持工程におけるクリーニングの接離を制御するか、紙転写の制御をするか、2次転写の接離を制御するかのいずれかを選択し、各色ごとの書き込みタイミングのバラツキによる作像位置不良を補正し、精度の高い画像品位でしかも、色ずれの低減が図れるようにすることが可能な画像形成方法が得られるという効果を奏する。

【0235】この請求項21に記載の発明によれば、請求項16～請求項20に記載された方法をコンピュータに実行させるプログラムであり、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御ができることを可能にすることができる効果を奏することができる。

【0236】この請求項22に記載されたプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、制御手段による出力を安定させてより高速での画像形成の制御ができることを可能にすることができる効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる画像形成装置の構成を示す概略構成図である。

【図2】マルチライン状の分割ビームを得る光学系の例を示す構成図である。

【図3】複数個のスリットパターンを同時に読み取る分割ビームの構成図である。

【図4】図2における分割ビームに使用するスリットの例を示す図である。

【図5】スリット投影を使用したセンサ光学系の例を示す構成図である。

【図6】本発明の実施の形態の具体的構成を説明するブロック図である。

【図7】本発明の実施の形態の制御系を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態における制御系を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施の形態にかかるカラー複写機の主要部である画像形成部の概略構成図である。

【図10】本発明の実施の形態におけるカラー複写機の間転写ユニットの構成を示す図である。

【図11】本発明の実施の形態における変形例の洗浄手

段を用いた構成例である。

【図12】本発明の実施の形態の変形例の洗浄ブラシを用いた構成例である。

【図13】本発明の実施の形態の変形例の間転写ベルトの構成例である。

【図14】本発明の実施の形態の変形例のベルト駆動制御回路例である。

【図15】本発明の実施の形態の変形例の信号の位相関係を示す図である。

【図16】本発明の実施の形態の変形例のベルト駆動制御回路の回路図である。

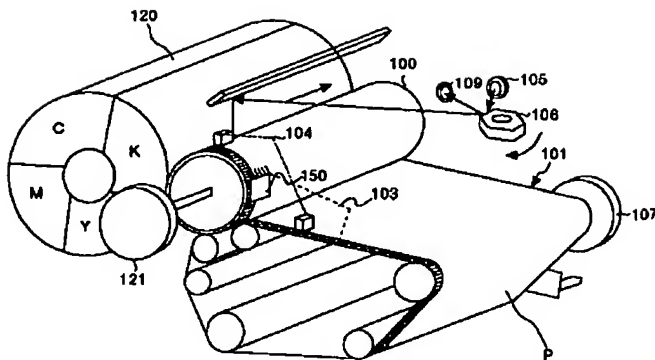
【図17】本発明の実施の形態の変形例の信号の位相関係を示す図である。

【図18】ベルトの表面速度の変動を示す説明図（グラフ）である。

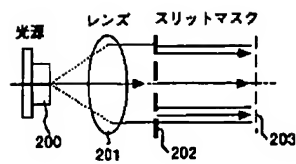
【符号の説明】

- 100 感光体ドラム
- 101 中間転写ベルト（像担持体）
- 103 光学パターン部
- 104 パターン検知器（検出手段）
- 105 レーザ光源
- 106 ポリゴンスキャナ
- 107 転写体駆動部
- 120 現像器
- 121 感光体駆動部
- 150 洗浄部材あるいは除電部材
- 200 光源
- 201 レンズ
- 202 スリットマスク
- 203 マーカパターン
- 400 スリット
- 600 カウンタ
- 601 位相比較回路
- 603 演算制御回路
- 605 クロック発生部
- 606 ステッピングモータドライバ
- 607 ステッピングモータ
- 608 カウンタ
- 609 位相比較回路
- 700 マイクロプロセッサ（制御手段）
- 704 中間転写ベルト（像担持体）
- 705 ベルトセンサ（光ヘッド）
- 706 状態検出用のインターフェース
- 710 モータ
- 711 ドライバ
- 712 駆動用インターフェース
- A プリンタの要部
- P 転写紙（潜像担持体）

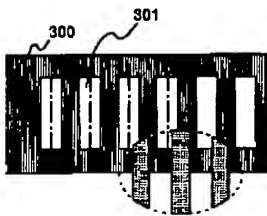
【図1】



【図2】



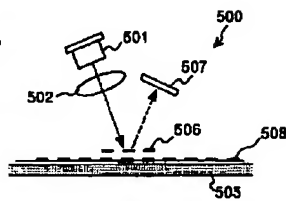
【図3】



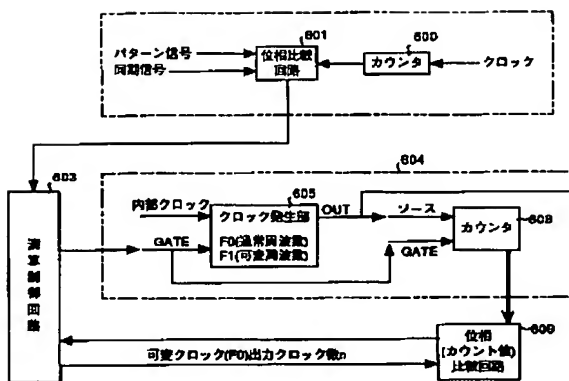
【図4】



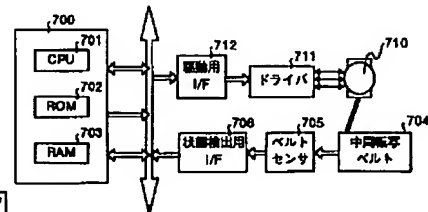
【図5】



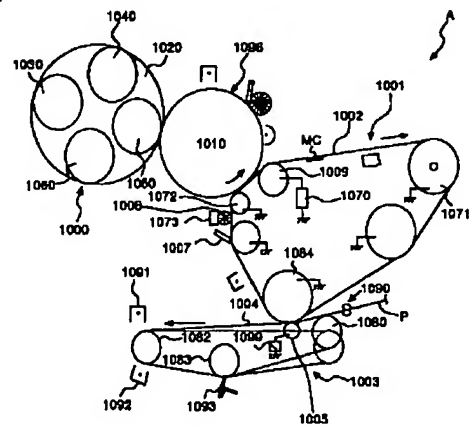
【図6】



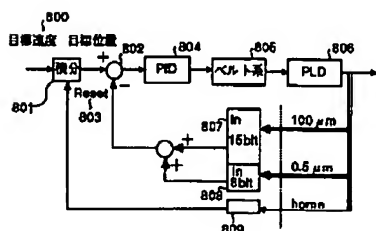
【図7】



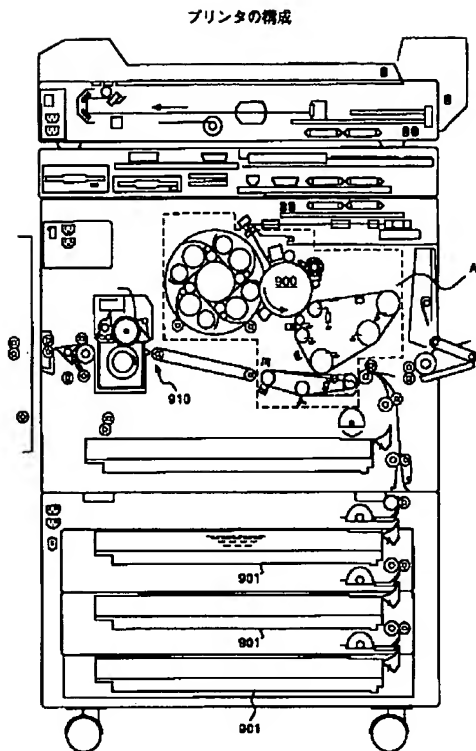
【図10】



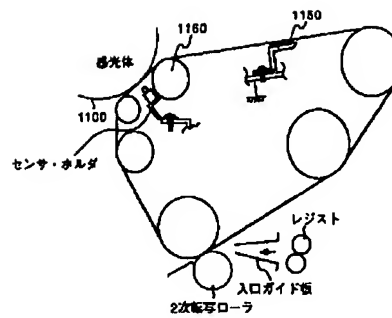
【図8】



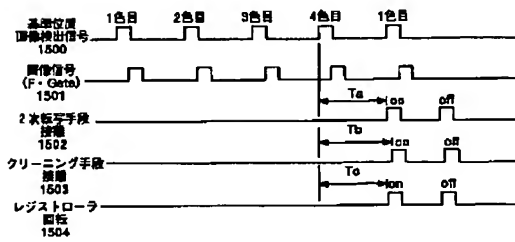
【図9】



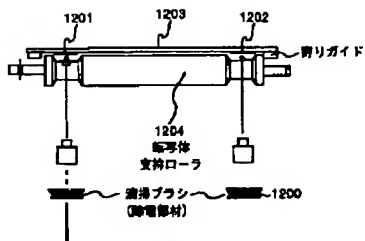
【図11】



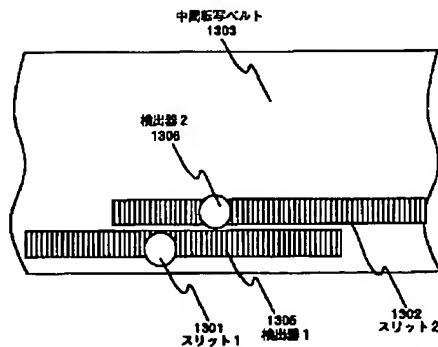
【図15】



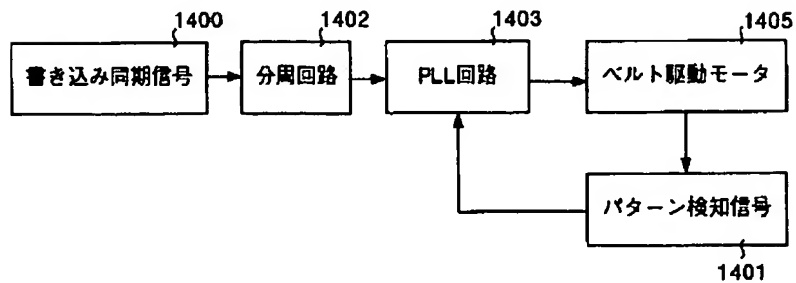
【図12】



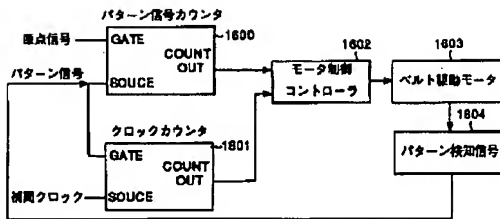
【図13】



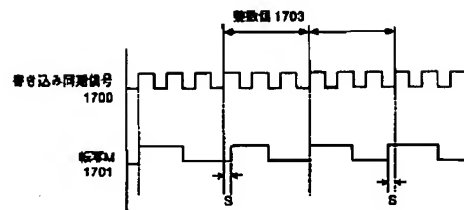
【図14】



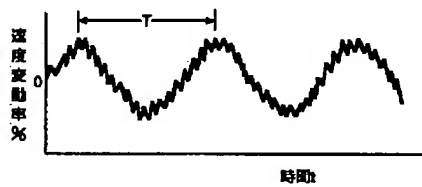
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 G 21/10		G 0 3 G 21/00	3 5 0
21/00	3 5 0		3 1 4
21/14			3 7 2
(72) 発明者 鴨下 幹雄		F ターム(参考)	2H027 DA16 DA17 DE02 EC03 ED02
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式			ED24 EE03 EE04 EF09
会社リコー内			2H030 AA01 AD17 BB42 BB56
(72) 発明者 山田 泰史			2H035 CA07 CB03 CD07 CG01 CG03
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式			2H134 GA01 GA06 GB02 GB05 HB01
会社リコー内			HB08 HB18 HD01 HD08 HD18
(72) 発明者 高橋 充			KA09 KA18 KB07 KH01 KJ02
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式			2H200 FA04 FA20 GA05 GA34 GA40
会社リコー内			GA47 GA50 GB03 GB13 GB25
			HA12 HB02 JA02 JB07 JB13
			JB15 JB32 JC04 JC07 JC19
			JC20 PA11 PA29 PA30 PB14
			PB16